Infections-Versuche

an

Thieren

mit

dem Inhalte des Choleradarmes.

Von

Dr. Carl Thiersch,

Professor der Chirurgie und Augenheilkunde an der Universität Erlangen.

Programm zum Eintritt in die medicinische Facultät der kgl. Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen.

München, 1855.

Literarisch-artistische Anstalt

der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Es war nicht meine Absicht die Infections-Versuche, von denen die nachstehenden Zeilen handeln, schon jetzt zu veröffentlichen. Es wäre mir lieb gewesen die Versuche vorher wieder aufnehmen zu können, um sie nach verschiedenen Seiten hin zu erweitern und zu ergänzen. Eine vorläufige Mittheilung über den Gegenstand findet sich in Nr. 43 des ärztlichen Intelligenzblattes für Bayern vom Jahre 1854. Wiederholte gegen diese Mittheilung gerichtete Angriffe veranlassen mich die Versuche dennoch schon jetzt zu veröffentlichen, und sie, unvollständig leider wie sie sind, dem Urtheile der Fachgenossen zu unterbreiten.

I. Experimentelles.

Im September und Oktober 1854 stellte ich gegen das Ende der Cholera-Epidemie zu München eine Anzahl von Versuchen an, welche sich auf die Frage bezogen, ob der Darminhalt des Cholerakranken einen Stoff einschließe, der im Stande sey, die Cholera in einem zweiten Individuum zur Entwicklung zu bringen.

Folgendes war die nächste Veranlassung zu diesen Versuchen.

Ich hatte die Section eines Hundes gemacht, der nachdem er — so wurde erzählt — von dem Erbrochenen seines cholerakranken Herrn gefressen hatte, unter Erbrechen, wässerigen Durchfällen und heftigen Krämpfen zu Grunde gegangen war, und an dessen Leiche sich die anatomischen Merkmale des Choleraprocesses vorfanden.

Die zweite Anregung verdanke ich meinem Freunde Pettenkofer, eine Mittheilung von ihm, so viel ich mich erinnere in einer Sitzung der damals bestehenden Cholera-Commission, machte es wahrscheinlich, daß die Infection einer Familie durch die Exhalationen eines Abtrittes erfolgt war.

Auch begleitete ich Pettenkofer auf einigen seiner Wanderungen, die er damals durch Stadt und Vorstädte unternahm, um die localen Verhältnisse sowohl inficirter als verschonter Wohnhäuser kennen zu lernen. Durch die Ergebnisse dieser Wanderungen im Zusammenhalt mit den wiederholten Wahrnehmungen von Einschleppung der Krankheit durch Cholerakranke wurden wir beide

in der Ansicht bestärkt, daß die Excremente Cholerakranker einen wichtigen Antheil an der Weiterverbreitung der Krankheit haben.

Ohne diese Gründe hätte ich mich wohl nicht entschlossen mich einer ebenso mühsamen als zeitraubenden Arbeit zu unterziehen, denn die Versuche von Andern, in derselben Richtung angestellt, hatten bisher theils zweifelhafte, theils negative Ergebnisse geliefert.

Ich meine hier zunächst die Versuche von C. Schmidt, die er in seinem Werke, Charakteristik der epidemischen Cholera pag. 79 u. f. mittheilt, und dann die Versuche von Jos. Meyer in Virchows Archiv Bd. IV.

C. Schmidt suchte sich eine Antwort auf folgende Fragen zu verschaffen, die sich auf die Gegenwart eines specifischen Giftes im Körper der Cholerakranken beziehen.

1. Erzeugt frisch entzogenes Blut eines Cholerakranken in den Kreislauf eines Gesunden gebracht, die gleiche Symptomenreihe?

Schmidt erzählt, daß er sich bei der Injection von frisch entzogenem Cholerablut den Finger verletzte, daß hiebei ein Theil des Cholerablutes über die Wunde floß, ohne daß deßhalb nachtheilige Folgen eingetreten wären. Diese Erfahrung spricht gegen eine derartige Mittheilbarkeit.

Die Erfahrung ferner, daß Schnitt- und Stichwunden, denen sich die Aerzte bei der Section von Choleraleichen aussetzen ohne Zufälle heilen, scheint ihm zu beweisen, daß auch durch das Blut der Leiche und den Darminhalt eine derartige Mittheilbarkeit nicht bedingt sey.

2. Läßt sich die Cholera durch Einbringung von Cholerablut in die Circulationswege eines Thiers hervorrufen?

Ein derartiger Versuch fiel negativ aus.

3. Läßt sich durch eine mit den flüchtigen Bestandtheilen und Entmischungsproducten des Blutes sowie des Darminhaltes cholerakranker Individuen geschwängerte Atmosphäre in jedem anderen Menschen die Krankheit erzeugen?

C. Schmidt erwähnt, daß er von jeder Anwandlung der Krankheit verschont blieb, obwohl er täglich stundenlang in seinem Laboratorium verweilte, dessen Luft mit den flüchtigen Zersetzungsproducten von Cholerablut und Darminhalt überladen war. Ich kann hinzufügen, daß in München diejenigen, die sich mit der Untersuchung dieser Stoffe beschäftigten, die gleiche Beobachtung an sich machen konnten.

Diese Thatsachen sprechen gegen eine schädliche Einwirkung der flüchtigen Zersetzungsproducte auf Menschen, eine andere Erfahrung jedoch, die nach der Angabe C. Schmidts in Petersburg, Riga, Mitau und andern Städten sich häufig wiederholte, scheint ihm für die Schädlichkeit dieser Entmischungsprodukte zu sprechen. Diese Erfahrung besteht darin, daß in Wohnungen, deren Familien ausgestorben waren, wenn sie alsbald wieder bezogen wurden, die Cholera sofort unter den neuen Bewohnern ausbrach. Man mußte das rasche Beziehen solcher Wohnungen polizeilich untersagen, und suchte sich durch Chlorräucherung und erneuten Kalkanstrich zu schützen.

Was mit den Abtritten dieser Wohnungen geschah, ist nicht erwähnt. — Ich werde später auf die Lösung dieses scheinbaren Widerspruches zurückkommen.

4. Kann man bei Thieren durch die Einwirkung dieser flüchtigen Zersetzungsproducte die Cholera bewirken?

Thiere wurden in Käfige gesperrt mit doppeltem Boden, auf dem untern Boden befanden sich die faulenden Excremente, darüber

auf dem oberen Boden das Thier, ein Kater. Er befand sich nach 48stündigem Versuch so wohl als vor dem Versuch.

Ein zweiter Kater bestand diese Probe vier Tage lang, ohne einen Nachtheil davon zu empfinden.

5. Erzeugt der Darminhalt eines Individuums in den Darm eines andern gebracht die Cholera?

Der von C. Schmidt mitgetheilte Fall eines Betrunkenen, welcher aus Versehen ein halbes Bierglas erbrochener Flüssigkeit hinabstürzte, ohne daß schädliche Folgen eintraten, so wie einige erfolglose Selbstversuche von Aerzten beweisen, daß auf diese Art wenigstens nicht bei jedem Individuum die Cholera bewirkt wird.

6. Entsteht die Cholera durch Einbringung dieser Auswurfsstoffe in die Nahrungswege von Thieren?

Ein derartiger Versuch mit 50 Gramm Darmentleerung, in den Magen eines jungen seit 12 Stunden nüchternen Katers eingespritzt, fiel negativ aus.

Ich will hier nicht in eine Kritik dieser Fragen und der Art und Weise ihrer Beantwortung eingehen, nur eines muß ich hervorheben, daß unter den gestellten Aufgaben eine fehlt, deren Lösung mir besonders wichtig erschien. C. Schmidt berücksichtigte wohl die flüchtigen Zersetzungsproducte des Darminhaltes, er unterließ es aber die Wirksamkeit der nicht flüchtigen Umsetzungsproducte, welche sich nicht gasförmig in der Luft verbreiten können und in der Flüssigkeit zurückbleiben, zu erforschen. Gerade diese sind es, welche ich einer experimentellen Prüfung unterwarf.

Jos. Meyers Versuche schließen sich an den letzt erwähnten Schmidt'schen an. Seine Abhandlung enthält außerdem eine werthvolle und kritische Zusammenstellung der bisherigen diesen Gegenstand berührenden Erfahrungen.

Er experimentirte mit Hunden, denen er verschiedene Mengen von Erbrochenen oder von Stuhlentleerungen theils filtrirt theils unfiltrirt in den Magen oder Mastdarm brachte.

Ein Wachtelhund, dem er 4 Unzen fäculent riechenden Reiswasserstuhl theils in den Magen theils in den Mastdarm gebracht hatte, wurde nach 34 Stunden todt gefunden. Die Section ergab grauweißen schleimigen Inhalt des Dünndarmes von mäßiger Quantität, Schwellung der geschlossenen Follikel, Injection der Schleimhaut, im Dickdarm feste Fäces, Sugillationen.

Ein großer Schäferhund, dem 1 Unze flockenarme geruchlose Darmentleerung in den Magen gebracht wurde, gieng nach 37 Stunden zu Grunde. Im Dünn- und Dickdarm fanden sich gegen 2 Unzen einer stinkenden schwarzgrünen Flüssigkeit. Follikel und Schleimhaut wie im ersten Falle.

In weiteren Versuchen an vier anderen Hunden bewirkte die Einbringung dieser Stoffe theils keine schädlichen Folgen, theils vorübergehendes weicherwerden des entleerten Kothes. Ein Gegenversuch, angestellt an einem Spitzhunde mit 1 Unze gelblichen diarrhöischen Stuhles bewirkte den Tod unter ähnlichen Erscheinungen.

J. Meyer neigt sich zu der Ansicht, daß in den Fällen, in welchen der Tod eingetreten war, ein der Cholera sehr ähnlicher Proceß stattgefunden hatte. Jedoch war es nie zu Reiswasserstühlen gekommen, und die Section ergab einmal einen grauweißen schleimigen Inhalt des Dünndarmes von wässeriger Quantität, das anderemal 2 Unzen schwarzgrüner stinkender Flüssigkeit im Dünn- und Dickdarm, Befunde, wie sie wenigstens der ausgebildeten Cholera nicht zukommen.

A. Stich*) erhielt ganz ähnliche Resultate bei Anwendung ver-

*) Annalen des Charitékrankenhauses. III. Jahrgang. 2tes Heft. 1852.

schiedener faulender Stoffe, worauf ich später zurückkommen werde.

J. Meyer vermuthet, daß in jenen Fällen, in denen ein tödtlicher Ausgang oder eine Erkrankung nicht eintrat, das fragliche Gift entweder in zu großer Verdünnung zur Anwendung kam, oder daß es durch die fortschreitende Zersetzung bereits zerstört gewesen sey. Er glaubt, daß dieses Gift in ganz frischen Entleerungen in größerer Menge vorhanden sey, aber einer schnellen Zerstörung unterliege.

Jedenfalls wurde durch diese Versuche die Frage nicht definitiv gelöst.

Abgesehen von ihren zweifelhaften Ergebnissen leiden aber alle bisherigen Infections-Versuche, wie mir scheint, an einem gemeinschaftlichen Fehler. Ich meine die Anwendung zu großer Gaben. Wenn man derartige Versuche anstellt, so verbindet man damit doch immer den Zweck durch ihr etwaiges Gelingen einen Aufschluß über die Verbreitungsweise der Cholera zu gewinnen. Setzt man nun den Fall, daß es möglich wäre mit einer beträchtlichen Menge, z. B. mit 8 Unzen dieser Auswurfsstoffe regelmäßig einen choleraähnlichen Proceß bei Thieren hervorzurufen, was würde damit gewonnen seyn? Wie könnte man sich die Einwanderung einer so großen Menge in den menschlichen Organismus als möglich denken?

Ich hielt es daher für durchaus nothwendig mit möglichst kleinen Mengen zu experimentiren, mit so geringen Mengen, wie sie auch in den menschlichen Körper ihren Weg finden können.

Die Aufgabe, die ich mir stellte, war demnach, sehr geringe Mengen der nicht flüchtigen Zersetzungsproducte des Darminhaltes in die Nahrungswege von

Thieren zu bringen und die Folgen hievon zu beobachten.

Ehe ich die Art und Weise schildere, wie ich dieß auszuführen suchte, muß ich noch von der interessanten Thatsache sprechen, daß durch die verschiedensten Theile der Choleraleiche eine Zerlegung des Amygdalins bewirkt werden kann.

Nachdem C. Schmidt die Untersuchung der anorganischen Stoffe in seiner Arbeit über die chemische Seite des Choleraprozesses zu einer Art Abschluß gebracht hatte, suchte er auch die Abänderungen denen in diesem Processe die Eiweißkörper zunächst des Blutes ausgesetzt sind, festzustellen. Da man bis jetzt diese Stoffe nur ungenau kennt, da sie in dem zu untersuchenden Material nur in geringen Mengen auftreten, und da in Folge hievon der Wechsel in ihrer Zusammensetzung der chemischen Analyse beinahe unzugänglich ist, so kam er auf die geistreiche Idee, die Aenderung in der Zusammensetzung dieser Stoffe durch eine von der gewöhnlichen abweichende Methode zu prüfen.

Es war dieß dieselbe Methode, deren sich Liebig vor Jahren bediente, um die Zustände von Fäcalmassen zu erforschen*).

C. Schmidt brachte nämlich die fraglichen Stoffe, Blut, Serum, Eiweiß ꝛc., mit Substanzen zusammen, welche einer Zerlegung auf dem Wege der Gährung fähig sind. Unter diesen Substanzen wählte er Harnstoff, Traubenzucker, Amygdalin und Asparagin. Wurden diese Substanzen zerlegt, so mußte sich aus der Zersetzung des Blutes, Serums, Eiweißes ꝛc. ein Ferment entwickelt haben, und je nachdem diese Zerlegung früher oder später oder gar nicht eintrat, konnte man dann den Zustand des Fermentbildenden Stoffes beurtheilen.

*) J. Liebig, Thierchemie 3te Aufl. 1846 p. 136.

Obwohl C. Schmidt diese Versuche erst gegen das Ende der Epidemie anstellte, und ihnen daher nicht jene Ausdehnung geben konnte, welche vielleicht zu entscheidenden Resultaten geführt hätte, so waren die Ergebnisse derselben doch im höchsten Grade überraschend.

Unter Anderem fand er, daß durch Cholerablut Amygdalin zerlegt wurde, was ihm mit dem Blute eines gesunden Individuums nicht gelang.

Er schrieb diese Zerlegung einer eigenthümlichen Abänderung in der Zusammensetzung des Cholerablutes zu. Man konnte diese Zerlegung als charakteristisch für den Choleraproceß ansehen, und so viel mir bekannt ist, war dieser Ansicht, seit dem Jahre 1850, in welchem die Schmidt'sche Arbeit erschien, bis zum Herbste 1854 von keiner Seite entgegengetreten worden. C. Schmidt sprach die Hoffnung aus durch Fortsetzung dieser Versuche eine Art Impfstoff aus dem Blute zu isoliren.

Als ich anknüpfend an diese Versuche die Zerlegung des Amygdalins nicht bloß mit dem Cholerablute, sondern auch mit dem Darminhalte erhielt, hoffte ich einen solchen Impfstoff aus dem Darminhalte darstellen zu können.

Dieß gelang nicht, und außerdem wurde der Werth dieser Reaction, wenigstens als Charakteristicum für die Cholera dadurch zweifelhaft, daß Amygdalin auch zerlegt wurde durch Stoffe, welche nicht von Cholerakranken herrührten.*)

Bei dieser Sachlage blieb es zweifelhaft, ob die Zerlegung des Amygdalins auch durch Zersetzungen bewirkt werde, die mit

*) Das Nähere hierüber findet sich in der Abhandlung von Buhl über die epidemische Cholera, Zeitschrift für rationelle Medicin. Neue Folge. VI. Bd. 1 Heft. 1855. pag. 100. Tab. V.

der Cholera nichts zu thun haben, oder ob eine der Cholera ausschließlich zukommende Zersetzung im Körper vor sich gehen könne, ohne daß es darum zum Ausbruch der Cholera kommen muß. Der Zweifel hierüber konnte natürlich damals in München nicht zur Lösung kommen, und ohne mich für die eine oder die andere dieser Ansichten zu entscheiden, hielt ich es für zweckmäßig, die Lösung durch später oder anderwärts an cholerafreien Orten angestellte Versuche abzuwarten. Es ist bekannt, daß die Lösung dieses Zweifels seitdem von Würzburg aus erfolgt ist, und daß die Amygdalin-Reaction nicht mehr als ein Charakteristicum des Choleraprocesses angesehen werden kann.

Ich komme nun zu der Art und Weise, wie ich die oben näher bezeichnete Aufgabe zu lösen suchte.

Zu diesem Zweck nahm ich den Inhalt des Darmes theils aus dem Dünndarm, theils aus dem Dickdarm frischer Choleraleichen, theils wie er als Stuhlentleerung zu Tage kam. Ich wählte solchen Inhalt, der reiswasserähnlich und ohne fäculenten Geruch war. Ich stellte ihn gesondert in Gläsern auf und überließ ihn unter dem Einfluß der Luft der Zersetzung.

Wenn man die Flüssigkeit ruhig stehen läßt, so senken sich die aufgeschwemmten Flocken größtentheils zu Boden und bilden daselbst zwei Schichten, eine gröbere ganz unten und eine feinere darüber, ohne daß jedoch die überstehende Flüssigkeit ganz durchsichtig wird. Die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt sich schon nach 24 Stunden mit einem Häutchen, auf welchem es rasch zu einer üppigen Schimmelvegetation kömmt. Ich bin nicht im Stande zu entscheiden, ob diese Schimmelbildung eine eigenthümliche ist. Nach und nach im Verlauf von zwei bis drei Tagen senken sich einzelne Theile der Schimmelvegetation mit der häuti-

gen feinkörnigen Gerinnung in Form von langen Fäden zu Boden und mischen sich mit dem flockigen Sediment. In einem späteren Zersetzungsstadium kam es nicht mehr zu reichlicher Schimmelbildung. Die inneren Veränderungen, welche die Flüssigkeit erlitt, blieben mir völlig unbekannt, ich bin zu wenig Chemiker als daß ich auch nur einen Versuch zu ihrer Aufhellung gewagt hätte. Daß jedoch diese Veränderungen ganz eigenthümliche sind, läßt sich aus den flüchtigen Zersetzungsprodukten entnehmen, soweit sie sich durch den Geruch verrathen. Zu keiner Zeit, während einer drei Wochen lange fortgesetzten Beobachtung dieser Flüssigkeiten bei einer mittleren Temperatur, welche tagweise zwischen 5 und 9° R. schwankte, kamen fäculente Gerüche zum Vorschein, ebensowenig Gerüche, wie man sie beim Faulen des Eiweißes, des Käses, in Macerationskammern oder an faulendem Fleische wahrnimmt. Der Geruch, welcher das Arbeitslokal erfüllte, war ein eigenthümlicher nicht näher zu beschreibender, der sich beim Betreten des Locales augenblicklich geltend machte. Er haftet noch jetzt an den Papieren, auf die ich damals meine Notizen schrieb. Der Geruch den man an den Flüssigkeiten selbst wahrnahm, erinnerte Anfangs an frischen Kleister, bei längerem Stehen war es ein mulstriger Schimmelgeruch, noch später in der zweiten Woche stellte sich zweimal ein Geruch wie von reifen Melonen ein, der mehrere Tage anhielt.

Ich erwähne dieses eigenthümliche Verhalten deßwegen, weil ohne Zweifel neben dem Auftreten dieser oder jener flüchtigen und riechbaren Substanz eine eigenthümliche Umsetzung der in der Flüssigkeit zurückgehaltenen Stoffe einhergeht. Die riechbaren Substanzen bilden einen Theil der Producte des Spaltungsprocesses, sie sind die Anzeigen besonderer uns unbekannter Umsetz-

ungen, und ich brauche in dieser Beziehung nur an die eigenthümlichen Gerüche gewisser Exantheme, des Eiters, des Hospitalbrandes, der Krebsjauche und vieler anderer pathologischer Zustände zu erinnern, um diese Abschweifung zu entschuldigen.

Ich stellte also jede der zu prüfenden Darmflüssigkeit in einem eigenen Glase auf. In jedes dieser Gläser tauchte ich von 24 zu 24 Stunden nach vorherigem Aufrühren des Bodensatzes einige zollbreite Streifen von Filtrirpapier ein. Diese 24stündigen Abschnitte will ich als Zersetzungstage bezeichnen. Die eingetauchten Papierstreifen trocknete ich, auf ausgespannte Bindfaden gelegt, rasch in einer anstoßenden Kammer mit starkem Luftzug. Das Wasser und die flüchtigen Stoffe gingen hiebei zum größten Theil weg und die Umsetzungsproducte welche an dem Papier haften blieben waren durch das Trocknen wohl für eine Zeitlang fixirt. Aus einer vergleichenden Wägung der Streifen vor und nach dem Eintauchen und Trocknen ließ sich das Gewicht der vom Papier zurückgehaltenen Stoffe bestimmen.

In diesen Papieren besaß ich demnach Präparate, in denen die Umsetzungprodukte der einzelnen Zersetzungstage für einige Zeit fixirt waren. Ich bediente mich derselben zu Infectionsversuchen an Thieren. Hiezu wählte ich weiße Mäuse. Ich hatte von diesen Thieren gerade damals gegen achtzig vorräthig, welche ich mir den Sommer über für embryologische Untersuchungen herangezogen hatte. Es sind allerdings kleine Thiere und wenn es auf die Größe der Thiere ankömmt, so habe ich wenig Hoffnung, mit den Ergebnißen meiner Versuche Eindruck zu machen. Ich denke aber, es kömmt zunächst und hauptsächlich auf die Organisation der Thiere an, wenn es sich darum handelt, ob man berechtigt ist, ein Resultat, welches man an ihnen gewonnen hat,

auf den menschlichen Organismus zu übertragen. Ich kann zwischen den Verdauungs-Organen der Maus und des Menschen keinen wesentlichen Unterschied finden. Ihr Darmkanal ist dem menschlichen ähnlicher als z. B. der des Kaninchens, sie vertragen animalische Kost fast ebenso gut als vegetabilische, und Blutbereitung und Stoffwechsel wird daher bei ihnen wohl in derselben Weise vor sich gehen als beim Menschen. Die Mäuse sind sehr gefräßig, man sieht sie selten ruhen, und es scheint mir, daß sie eine verhältnißmäßig größere Menge Stoff zu ihrer Erwärmung und Ernährung bedürfen als größere Thiere. Es mag dieß bedingt sein durch die stärkere Abkühlung, die sie bei ihrem geringeren cubischen Inhalt erleiden. Da sie die Eigenschaft haben, alles was ihnen in den Weg kömmt zu benagen, so verschmähten sie auch die Infections-Papiere nicht, die sie regelmässig, wenn man ihnen etwas davon neben ihrem Futter in ihren Käfig brachte, in kleine Stücke zerfetzten.

Bei meinen späteren Versuchen war ich wiederholt genöthigt, Mäuse neuerdings zu benutzen, die schon einmal der Infection ausgesetzt gewesen waren; ich wählte dann solche Thiere, deren Gesundheit bei den ersten Versuchen keinerlei Störung erlitten hatte. Mit den Papieren an denen die Zersetzungsprodukte der einzelnen Zersetzungstage hafteten, nahm ich, wie bemerkt, die Infectionsversuche vor. Zu jedem Infectionsversuche benützte ich das Papier eines Zersetzungstages, welches kurz vor Beginn des Versuches trocken geworden war. Auf diese Art prüfte ich einzeln die nicht flüchtigen Zersetzungsproducte vom 1ten bis 18ten Zersetzungstage an gesunden Thieren.

Jeden einzelnen Infectionsversuch stellte ich folgendermassen an. Ich brachte zwei Thiere in einen besonderen zweckmäßigen

Behälter, in dem sie ein Lager von Baumwolle fanden, und hielt sie darin mindestens acht Tage eingeschlossen. Sie erhielten ihre gewöhnliche Nahrung, Weißbrod, in überflüssiger Menge; in den früheren Versuchen auch Hanfsamen, dabei unter Tags Wasser Nachts Milch. In den ersten vier Tagen des Versuches brachte ich jeden Morgen ein quadratzollgroßes Stück des getränkten Papieres in den Behälter, d. h. vier Tage hintereinander ein Stück von ein und demselben Papier, welches nur Einem der 18 Zersetzungstage entsprach. Die weitern vier Tage des Versuches dienten zur Beobachtung der etwaigen Nachwirkung.

Jeder einzelne Infectionsversuch umfaßte also immer einen Zeitraum von mindestens acht Tagen. Die vier ersten Tage des Versuches waren der Infection gewidmet, die vier weiteren dienten zur Beachtung der etwaigen Folgen.

Dadurch, daß ich je zwei Mäuse nahm und die Infection vier Tage hintereinander fortsetzte, wollte ich Zufälligkeiten ausgleichen, welche durch die individuelle Verschiedenheit der Mäuse und durch die Verschiedenheiten in der Aufnahme des Infectionsstoffes herbeigeführt werden konnten. Jeden Morgen und Abend wurden die gläsernen Behälter sorgfältig gereinigt, die Baumwolle und das Futter erneuert. Bei der Reinigung der Behälter, die ich Abends vornahm, wurde auch das den Tag über von den Mäusen zerfetzte und befeuchtete Infectionspapier entfernt, und die Nacht über blieben die Thiere ohne Infectionsmaterial. Man kann sich denken, daß diese Pflege der Thiere ein sehr ermüdendes und langweiliges Geschäft war, und trotz des Interesses, welches ich an der Sache hatte, glaube ich kaum, daß ich den Ueberdruß den mir diese Arbeit machte überwunden hätte ohne die anregende und aufmunternde Theilnahme Pfeufers, deren ich mich fortwährend zu erfreuen hatte.

Bei jeder Reinigung der Behälter wurde die Beschaffenheit der Excremente untersucht. Fanden sich wäßrige oder kuchenförmige Excremente vor, so war es nicht schwer, zu erfahren, von welchem der beiden Thiere dieselben herrührten. Entweder verrieth sich das kranke Thier sogleich durch sein struppiges Aussehen und seine trägen Bewegungen, oder, wenn dieß nicht der Fall war, hatte man nur nöthig die Maus mit der einen Hand zu ergreifen und mit dem Daumen der andern Hand oberhalb der Schambeinfuge einen leichten Druck anzubringen. Bei einer gesunden Maus traten alsbald die normalen Excremente braune trockene haberkornähnliche Knollen aus dem Mastdarm heraus, bald einzeln, bald perlschnurartig durch fadige Verlängerungen an einander gereiht. Bei kranken Mäusen sah man den breiigen oder wäßrigen Inhalt des Mastdarms herausdringen. Weiche gelbliche Knollen sind kein Zeichen von Krankheit, denn diese stellen sich bei Milchnahrung auch bei ganz gesunden Thieren und ohne Infection nicht selten ein.

Durch den Druck auf die Unterbauchgegend preßt man zuweilen auch einige Tröpfchen Harn aus der Blase aus, und ich bemerkte in mehreren Fällen, daß dieser Harn bei zunehmender Krankheit seinen eigenthümlichen Mäusegeruch verlor, den er sonst, ganz frisch gelassen, sogleich verbreitet. Noch später findet man keinen Harn mehr in der Blase.

Die übrigen Mäuse, welche einer Infection nicht ausgesetzt waren, befanden sich in derselben Localität. Zwei davon brachte ich in einen ganz gleich beschaffenen Behälter, wie die waren, in denen ich die Infectionsversuche vornahm, fütterte sie auf ganz gleiche Weise zu denselben Tageszeiten und gab ihnen, um nichts zu versäumen, ebenfalls Stücke von Filtrirpapier in den Behälter,

aber von solchem Papier, welches nicht mit Darm-Flüßigkeiten getränkt war; alle diese Thiere blieben fortwährend gesund, und deßhalb glaube ich berechtigt zu sein, die eingetretenen Störungen in der Gesundheit der Versuchsthiere als eine Wirkung der Stoffe zu betrachten, die an dem Papier hafteten. Die an jedem Infectionstag von zwei Mäusen aufgenommene Dosis dieser Stoffe betrug nach einer beiläufigen Schätzung, die sich auf die oben erwähnte Wägung und den Verbrauch des Papieres stützt, etwa $\frac{1}{2000}$ Gran.

Man kann also nicht sagen, daß ich die Thiere mit Excrementen fütterte.

Es lag der Gedanke nahe auch mit andern diarrhöischen Ausleerungen Versuche anzustellen, ich kam aber nur zuletzt dazu, eine Versuchsreihe mit einer Senna-Entleerung zu beginnen. Sie gedieh jedoch nur bis zum vierten Zersetzungstage, und lieferte bis dahin ein negatives Resultat. Auch Typhus-Entleerungen sollten auf diese Art geprüft werden. Meine Abreise von München jedoch und der Eintritt in eine neue Berufsthätigkeit ließen es nicht dazu kommen.

Mit dem Inhalte des Cholera-Darmes brachte ich 55 Versuche, deren jeder, wie ich sagte, wenigstens acht Tage in Anspruch nahm, zum Abschluß. Von den hiebei der Infection ausgesetzten 110 Thieren erkrankten 47, und von diesen starben 14. Zu den Erkrankten rechne ich nur diejenigen Thiere, bei denen es zu wäßriger farbloser Diarrhöe kam, oder bei denen die Entleerungen wenigstens kuchenförmig und entfärbt wurden. Erbrechen wurde nie beobachtet. Die Allgemeinerkrankung kündigte sich an durch verminderte Lebhaftigkeit, Faltung der Ohren und struppiges Aussehen. Mit Zunahme des Diarrhöe verlor der Urin, wie bemerkt, seinen eigenthümlichen Geruch und versiegte zuletzt. Manche wurden am ganzen Körper starr, so daß man sie für todt halten

konnte, von diesen sah ich nur eine, die ich als todt schon auf das Sectionsbrett gebracht hatte, mit dem Leben davonkommen.

Wenn der Tod eintrat, waren die vorhergehenden Entleerungen meistens wäßrig, dreimal jedoch waren sie nur kuchenförmig. Unter den 14 Todten befindet sich eine, bei welcher der Leichenbefund nicht mehr festzustellen war, da die überlebende Maus während der Nacht den Bauch der Todten angefreßen hatte, da das angefreßene Thier aber Tags zuvor an wässriger Diarrhoe erkrankt war, so zweifle ich nicht, daß der Befund unter andern Umständen derselbe gewesen wäre wie bei den übrigen Todten. Ferner habe ich zu den Todten eine gerechnet, welche ich sterbend antraf und in diesem Zustand öffnete.

Die Section der Todten und der Einen Sterbenden ergab übereinstimmende Resultate. Beim Eröffnen der Bauchhöhle erinnerte das Aussehen des Dünndarm-Convolutes augenblicklich an das Aussehen des Cholera-Darmes aus dem asphyctischen Stadium. Durch die blaßrothe Farbe des Darmes, die Blutanfüllung der gröberen Venen, die beträchtliche schwappende Anfüllung des Rohres, die eigenthümliche Steifigkeit der Wandung war diese Aehnlichkeit begründete. Die stieg noch bei Eröffnung des Darmes. Er war gefüllt, mehr der Dünndarm als der Dickdarm, mit wäßrigen, flockigen, geruch- und farblosem Inhalt, nur einmal war der Inhalt durch etwas Blut gefärbt, die Schleimhaut zeigte eine gleichmäßige blaße Injectionsröthe, die steife Beschaffenheit der Darmwand rührte von wäßriger Tränkung her.

Da sich bei Gelegenheiten, wie diese ist, so leicht der Verdacht erhebt, daß der Experimentator, auch ohne es zu wollen, mehr sieht als zu sehen ist, so ist es für mich von besonderem Werth, daß ich im Stande bin für diesen Befund das unparteiische

Zeugniß Professors v. Dittrich beibringen zu können, ein Zeugniß, dessen Gewicht Niemand in Abrede stellen wird. Als mich Professor v. Dittrich am 12ten October vorigen Jahres bei seiner zufälligen Anwesenheit in München mit seinem Besuche erfreute, war ich eben mit der Zergliederung der zuletzt zu Grunde gegangenen drei Thiere beschäftigt. Er war wie ich überrascht durch die Uebereinstimmung des vorliegenden Befundes mit den Merkmalen des menschlichen Darmes bei Leichen aus dem asphyctischen Stadium der Cholera.

Als zufälligen Befund notirte ich, daß sich dreimal der Magen mit einem festen Baumwollenpfropf ausgestopft fand.

Im Anfange meiner Versuche als ich die Amygdalin-Reaction noch für ein Charakteristicum der Cholera hielt, brachte ich mehrmals Darm-Inhalt und Blut der vergifteten Thiere mit Amygdalin zusammen, und erhielt damit dessen Zerlegung. Zwei Gegenversuche mit denselben Stoffen von nicht inficirten Thieren fielen negativ aus. Später als diese Reaction in ihrem Werth als Charakcerisiicum zweifelhaft geworden war, unterließ ich es.

Die Zellen in der Corticalsubstanz der Nieren fand ich immer mit feinkörnigem Inhalte gefüllt. Ich glaube diesen Befund bei dem Ausbleiben der Harnabsonderung und der beträchtlichen Wasser-Ausscheidung in den Darm an die der Cholera zukommende Nieren-Veränderung anschließen zu dürfen.

Die Infections-Versuche zerfallen in fünf Reihen. In der ersten Reihe prüfte ich die Tag für Tag fixirten nicht flüßigen Zersetzungsproducte des Dünndarm-Inhaltes einer frischen Cholera-Leiche, ebenso verfuhr ich in der zweiten Reihe mit dem Dünn-Darm-Inhalte aus einer zweiten Choleraleiche, in der dritten Reihe kamen die fixirten Zersetzungsproducte des Dickdarm-Inhaltes aus

einer frischen Choleraleiche zur Verwendung, in der vierten und fünften Reihe benützte ich Stuhlentleerungen von Cholerakranken.

Die erste und zweite Versuchsreihe erstrecken sich über eine Zersetzungsdauer von 18 Tagen, die dritte Reihe wurde wegen Mangel an Infections-Material mit dem 10ten Zersetzungstag geschlossen, die vierte und fünfte Reihe mußte ich wegen meiner Abreise am 9ten und 7ten Zersetzungstage abbrechen.

Nach dieser Zusammenstellung sollten es im Ganzen 62 Versuche an 124 Thieren sein. Leider fiel aber hie und da ein Versuch aus, weil ich es versäumt hatte, zur rechten Zeit ein Infectionspräparat (getränkte Papierstreifen) herzustellen. Im Ganzen fielen in Folge hievon 7 Versuche aus.

Es ist dieß ein wirklicher Mangel meiner Versuche, den ich lebhaft bedauere, und den ich nur durch meine damalige Ueberladung mit Geschäften entschuldigen kann.

Versuchsreihe I.

Infections-Material, wäßriger, geruchloser, flockenreicher Inhalt des Dünndarmes einer frischen Choleraleiche. Röthliche Farbe der Flüßigkeit durch eine geringe Blutbeimengung.

Die Versuchsreihe umfaßt eine 18tägige Zersetzungsdauer.

Präparate vom 8ten 11ten und 14ten Zersetzungstage hatte ich versäumt anzufertigen.

Ergebnisse.

Die Präparate der ersten 3 Zersetzungstage brachten bei den Thieren keine Störung hervor.

Das Präparat vom 4ten Zersetzungstag bewirkte am 6ten Versuchstage bei beiden Thieren wäßrige Diarrhoe, das eine war am 7ten Tage todt, das andere hatte sich am 8ten erholt.

Das Präparat vom 5ten Zersetzungstag bewirkte bei beiden Thieren am 6ten Versuchstage wäßrige Diarrhoe, am 8ten Versuchstage waren beide todt.

Das Präparat vom 6ten Zersetzungstag bewirkte ebenfalls am 6ten Versuchstag bei beiden Thieren wäßrige Diarrhöe, am 8ten hatten sich beide erholt.

Das Präparat vom 7ten Zersetzungstage bewirkte am 3ten Versuchstage bei beiden Thieren kuchenförmige Entleerungen, am 7ten hatten sich beide erholt.

Vom 8ten Zersetzungstage kein Präparat.

Das Präparat vom 9ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden am 4ten Versuchstage wäßrige Diarrhöe, am 7ten hatte sich das eine Thier, am 8ten das andere erholt.

Das Präparat vom 10ten Zersetzungstag rief bei dem einen Thier am 3ten Versuchstage wäßrige Diarrhöe hervor, das Thier wurde am Morgen des nächsten Tages mit angefressenem Bauche gefunden, so daß die Beschaffenheit des Darmes nicht mehr festgestellt werden konnte. Am Abend des 4ten Tages erkrankte das andere Thier, hatte sich aber am 6ten Versuchstag wieder erholt.

Vom 11ten Zersetzungstag kein Präparat.

Das Präparat vom 12ten Zersetzungstag bewirkte am 6ten Versuchstage bei beiden Thieren kuchenförmige Entleerungen, am Tag darauf hatten sie sich erholt.

Das Präparat vom 13ten Zersetzungstag rief keine Wirkung hervor.

Vom 14ten Zersetzungstag kein Präparat.

Das Präparat vom 15ten Zersetzungstag bewirkte bei dem einen Thiere am 5ten kuchenförmige Entleerung, am 7ten hatte es sich erholt.

Die Präparate vom 16ten, 17ten, 18ten Zersetzungstag blieben wirkungslos.

Versuchsreihe II.

Infections-Material, farb- und geruchloser, flockenreicher, wäßriger Inhalt des Dünndarmes einer frischen Choleraleiche.

Die Versuchsreihe umfaßt eine Zersetzungsdauer von 18 Tagen.

Ergebnisse.

Die Präparate der ersten 6 Zersetzungstage blieben wirkungslos.

Das Präparat des 7ten Zersetzungstages rief bei beiden Thieren am 5ten Versuchstage kuchenförmige Entleerungen hervor, am 8ten Tage hatten sie sich erholt.

Das Präparat vom 8ten Zersetzungstage bewirkte bei dem einen Thiere am 5ten, bei dem anderen am 6ten Versuchstage flüßige Entleerungen, am 8ten Versuchstage hatten sich beide erholt.

Das Präparat vom 9ten Zersetzungstag bewirkte bei dem einen Thiere am 5ten Versuchstage flüßige Entleerung, am 6ten war es todt. Das zweite erkrankte ebenso am 6ten Versuchstage und hatte sich am 8ten Tage erholt.

Die Präparate des 10ten, 11ten, 12ten Zersetzungstages blieben wirkungslos.

Das Präparat des 13ten Zersetzungstages bewirkte bei beiden am 3ten Versuchstage wäßrige Entleerungen, das eine Thier starb noch denselben Tag, das andere hatte sich erst am 8ten Tag erholt, obwohl die Diarrhöe schon am 6ten Tage aufgehört hatte.

Das Präparat des 14ten Zersetzungstages bewirkte bei beiden Thieren am 4ten Versuchstag kuchenförmige Entleerungen, Tags darauf hatten sie sich erholt.

Das Präparat vom 15ten Zersetzungstag bewirkte bei beiden Thieren am 3ten Versuchstage flüßige Entleerungen, das eine hatte sich am 5ten Tage erholt, das andere hatte sich erst am 10ten Tage erholt, obwohl die Diarrhöe am 7ten Tage aufgehört hatte.

Die Präparate vom 16ten, 17ten, 18ten Zersetzungstage blieben wirkungslos.

Versuchsreihe III.

Infections-Material, wäßriger, geruch- und farbloser, flockenarmer Inhalt des Dickdarmes einer frischen Choleraleiche. Die Leiche war dieselbe, aus der das Infections-Material der Versuchsreihe II stammte.

Die Versuchsreihe umfaßt eine 10tägige Zersetzungsdauer.

Vom ersten Zersetzungstage hatte ich versäumt ein Präparat anzufertigen.

Ergebnisse.

Vom 1sten Zersetzungstag kein Präparat.

Die Präparate des 2ten, 3ten und 4ten Zersetzungstages blieben wirkungslos.

Das Präparat vom 5ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden Thieren am 4ten Versuchstage flüßige Entleerungen, das eine war am 6ten Tage todt, das andere hatte sich am 8ten Tage erholt.

Das Präparat vom 6ten Zersetzungstage bewirkte ebenfalls am 4ten Versuchstage bei beiden Thieren flüßige Entleerung, am 7ten Versuchstage waren beide todt.

Das Präparat vom 7ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden Thieren am 6ten Versuchstage flüßige Entleerungen, das eine war am 7ten Tage todt, das andere hatte sich am 8ten Tage erholt.

Das Präparat vom 8ten Zersetzungstage bewirkte nur bei dem

einen Thiere am 6ten Tage kuchenförmige Entleerungen, die bis zum 8ten Tage anhielten. Das andere blieb gesund.

Das Präparat vom 9ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden Thieren erst am 7ten Versuchstage flüßige Entleerung. Das eine Thier erlag noch denselben Tag, das andere hatte sich am 10ten Tage erholt.

Das Präparat vom 10ten Zersetzungstage blieb wirkungslos.

Versuchsreihe IV.

Infections-Material, geruch- und farbloser Reiswasserstuhl.

Zersetzungsdauer 10 Tage.

Vom 2ten und 4ten Tage hatte ich versäumt Infections-Präparate anzufertigen.

Ergebnisse.

Das Präparat vom 1sten Zersetzungstage blieb wirkungslos.

Vom 2ten Zersetzungstage kein Präparat.

Das Präparat vom 3ten Zersetzungstage bewirkte bei dem einen Thiere flüßige Entleerung am 5ten Versuchstage, es erlag noch denselben Tag. Das andere erkrankte nicht.

Vom 4ten Zersetzungstage kein Präparat.

Das Präparat vom 5ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden am 5ten Versuchstage flüßige Entleerungen, die eine erlag noch denselben Tag, die andere hatte sich am 8ten Tage erholt.

Das Präparat vom 7ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden am 5ten Versuchstage kuchenförmige Entleerungen, welche bis zum 7ten Tage anhielten.

Die Präparate vom 8ten, 9ten, 10ten Zersetzungstage blieben wirkungslos.

Versuchsreihe V.

Infections-Material, geruch- und farbloser, flockenarmer Reiswasserstuhl eines Cholerakranken.

Zersetzungsdauer von 7 Tagen.

Vom 2ten Zersetzungstage hatte ich versäumt ein Präparat anzufertigen.

Ergebnisse.

Das Präparat vom 1sten Zersetzungstage blieb wirkungslos.

Vom 2ten Zersetzungstage kein Präparat.

Das Präparat vom 3ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden Thieren am 5ten Versuchstage kuchenförmige Entleerungen, welche bis zum 7ten Tage anhielten.

Das Präparat vom 4ten Zersetzungstage bewirkte bei dem einen Thier am 3ten Tage Krankheit und Tod, das andere erkrankte am 4ten Tage an wäßriger Diarrhöe und hatte sich am 7ten Tage erholt.

Das Präparat vom 5ten Zersetzungstage bewirkte bei beiden am 4ten Tage wäßrige Entleerungen, beide hatten sich am 8ten Tag erholt.

Die Präparate vom 6ten und 7ten Zersetzungstage blieben wirkungslos. —

Ich habe diese fünf Versuchsreihen in der am Schluß befindlichen Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Die oben befindliche horizontale Zahlenreihe, welche bis 18 ansteigt, ist bestimmt, die Zersetzungtage des Infections-Materials zu bezeichnen. Die senkrechten von 1—8 laufenden Zahlenreihen sind zur Bezeichnung der Versuchstage bestimmt. Jedes einzelne Quadrat der Tabelle entspricht somit einem Versuchstag, dessen Ziffer durch die seitliche Zahlenreihe gegeben ist, und bei dem der Zersetzungs-Tag von dem das Infections-Material stammt durch die oben befindliche Zahl angedeutet ist.

In diese Quadrate trug ich den Zustand, in dem ich die

Mäuse antraf ein. Hiezu wählte ich folgende Zeichen: für Krankheit nahm ich einen schiefen Strich /, für Tod einen horizontalen Strich — und für Gesundheit einen senkrechten Strich |.

In jenen Versuchen, in welche eine Störung nicht eintrat, unterließ ich jede Bezeichnung.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß durch die einzelnen Zersetzungstage des Infections-Materiales nicht Präparate von gleicher Wirksamkeit geliefert wurden.

Durch die Präparate einiger Zersetzungstage wurden Erkrankungen von verschiedener Heftigkeit und Dauer zum Theil mit tödtlichem Ausgang hervorgerufen, durch die Präparate anderer wurde das Wohlbefinden der Thiere nicht gestört.

Wenn man untersucht, wie sich wirksame und wirkungslose Zersetzungstage der Zeit nach verhielten, so findet man Folgendes. *)

Die Präparate der ersten Zersetzungstage zeigten sich wirkungslos, diese erste wirkungslose Periode der Zersetzung war aber nicht in allen fünf Versuchsreihen gleich lang, in der

Reihe I reicht sie vom 1sten—3ten Zersetzungstag,
Reihe II " " " 1sten—6ten "
Reihe III " " " 1sten—4ten "

---

*) Bei nachfolgender Zusammenstellung von Zahlen nahm ich an, daß die 7Versuche, welche wegen Mangel an Präparaten unterblieben, negativ ausgefallen sein würden. Da in der Versuchsreihe III. die Präparate vom 2ten, 3ten und 4ten Zersetzungstage wirkungslos blieben, so kann man, besonders im Zusammenhalte mit den Ergebnissen der übrigen Versuchsreihen, wohl mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit schließen, daß auch das Präparat vom 1sten Zersetzungs-Tage wirkungslos geblieben sein würde. Für die übrigen 6 ausgefallenen Versuche wäre allenfalls auch die gegentheilige Annahme zulässig. Das Gesammt-Resultat würde dadurch nicht gestört werden.

Reihe IV reicht sie vom 1sten—2ten Zersetzungstag,
Reihe V " " " 1sten—2ten "

Diese erste wirkungslose Periode war demnach am kürzesten in der Reihe IV und V bei der Anwendung der Reiswasserstühle, am längsten in der Reihe II bei der Anwendung von Dünndarm-Inhalt.

Auf diese erste wirkungslose Periode der Zersetzungstage folgte in jeder Versuchsreihe eine Anzahl von Zersetzungstagen, deren Präparate einen hohen Grad von Wirksamkeit besaßen.

Diese zweite wirksame Periode reicht in der

Reihe I vom 4ten—10ten Zersetzungstag
Reihe II " 7ten—15ten "
Reihe III " 5ten—10ten "
Reihe IV " 3ten— 6ten "
Reihe V " 3ten— 5ten "

Ihre Dauer schwankt also zwischen 3 und 9 Tagen in den einzelnen Versuchsreihen. Mitten in dieser wirksamen Periode findet sich in der Reihe II ein 3tägiger wirkungsloser Zwischenraum. Bei dem milden Verlauf der Erkrankungen in dieser ganzen Reihe ist dieß nicht besonders auffallend.

Auf diese Zersetzungstage, deren Präparate im Stande waren einen in den wichtigsten Symptomen mit der Cholera übereinstimmenden Krankheitsproceß bei den Versuchsthieren hervorzurufen, folgen in allen fünf Versuchsreihen ein oder mehrere Zersetzungstage mit deren Präparaten keine oder nur eine schwache Wirkung an den Thieren erzielt werden konnte.

Diese dritte Zersetzungsperiode, welche also nahezu wirkungslos blieb wie die erste Periode, reicht in

Reihe I vom 11ten—18ten Zersetzungstag,

Reihe II vom 16ten—18ten Zersetzungstag
Reihe IV " 7ten—9ten "
Reihe V " 6ten—7ten "

In der Reihe III folgte auf die wirksamen Zersetzungstage nur Ein unwirksamer, der 10te Zersetzungstag.

In Reihe IV und V, die überdieß noch früher abgebrochen werden mußte, umfaßt die 3te wirkungslose Periode nur 2 Tage.

Es ist daher in diesen 3 Reihen nicht so sehr wahrscheinlich als für die länger fortgesetzte Reihe I und II, daß die specifische Wirksamkeit des Infections-Materials überhaupt schon erschöpft war.

Wenn man untersucht, wie sich die Erkrankungen und Todesfälle auf die drei Zersetzungsperioden vertheilen, so ergibt sich beim Zusammennehmen aller fünf Versuchsreihen Folgendes:

Präparate der ersten wirkungslosen Zersetzungsperiode bewirkten bei 34 Thieren keine Erkrankung;

Präparate der zweiten wirksamen Zersetzungsperiode bewirkten bei 56 Thieren 44 Erkrankungen und 14 Todesfälle;

Präparate der dritten wirkungsschwachen Zersetzungsperiode bewirkten bei 34 Thieren 3 Erkrankungen.

Die Erkrankungen und Todesfälle der zweiten Periode vertheilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Versuchsreihen.

Reihe	I	—	14	Thiere	12	Erkrankungen	4	mit tödtl. Ausgang.
"	II	—	18	"	12	"	2	" " "
"	III	—	10	"	9	"	5	" " "
"	IV	—	8	"	6	"	2	" " "
"	V	—	6	"	5	"	1	" " "

Am verderblichsten erwies sich, wie man aus diesen Zahlen sieht, der Inhalt des Dickdarmes, welcher in Versuchsreihe III zur Anwendung kam. Von 10 Thieren erkrankten 9 und erlag

die Hälfte. Es ist wichtig, daran zu erinnern, daß der Dickdarm-Inhalt aus derselben Leiche stammte, von der das Infectionsmaterial (Dünndarminhalt) der Versuchsreihe II herrührte. In der Versuchsreihe II trat der wirksame Stoff in einer spätern Zersetzungszeit auf und erreichte keine solche Intensität wie in Versuchsreihe III.

Die Erkrankungen traten 3—7 Tage nach Beginn der Infection ein.*) In 26 Versuchen traten sie ein nach dem 4ten Tage, also nach Beendigung der 4tägigen Infection, häufig in der Art, daß der 5te Tag noch ohne Störung vorüberging. Dieß ist wichtig, weil es beweist, daß der wirksame Stoff im Körper vorhanden sein kann, ohne daß seine Wirkung alsbald hervortritt, d. h. der wirksame Stoff blieb in vielen Fällen eine Zeitlang latent. 13mal konnte ein solches Stadium der Latenz mit Sicherheit constatirt werden. Die Dauer der Erkrankung erstreckte sich in den einzelnen Versuchen auf 2 — 8 Tage. Wenn der Tod eintrat, erfolgte er meist innerhalb 48 Stunden nach Beginn der Krankheit.

Dieß sind die einzelnen Ergebnisse der von mir angestellten Versuche. Ich hatte mir die Frage gestellt, ob der Inhalt des Choleradarmes, wenn er der Zersetzung überlassen ist, einen nicht flüchtigen Stoff zur Entwicklung bringt, der im Stande sei, wenn er in sehr geringen Mengen in die Nahrungswege des thierischen Organismus eingebracht wird, die Cholera hervorzurufen. Ich bin der Ansicht, daß durch die beschriebenen Versuche diese Frage eine

*) In der Mittheilung, welche sich in Nro. 43 des ärztlichen Intelligenzblattes für Bayern 1854 befindet, heißt es, daß die Erkrankungen am 4ten bis 7ten Tage eintraten, dieß ist ein Irrthum, sie erfolgten 8mal schon am 3ten Tage.

bejahende Antwort erhält. Das allgemeine Resultat der Versuche läßt sich in folgende Sätze zusammenfassen.

Bei der Zersetzung des Darminhaltes von Choleraleichen und Cholerakranken kam es nach 2 — 6 Tagen zur Bildung eines Stoffes von specifischer Wirksamkeit.

Dieser Stoff war nicht flüchtig, er haftete an dem getrockneten Rückstand der Flüssigkeit.

Dieser Stoff, in äußerst geringer Menge eingebracht in die Nahrungswege der Versuchsthiere, verursachte eine Krankheit, welche in den Darmentleerungen und in der krampfhaften Affection der Muskulatur mit der Cholera übereinstimmt.

Mehrmals konnte mit Sicherheit constatirt werden, daß dem Ausbruch der Krankheit ein Stadium der Latenz vorherging.

Wenn die Krankheit den Tod herbeiführte, so war der Befund des Darmkanales von dem Befund wie man ihn bei Leichen trifft, die aus dem asphyctischen Stadium der Cholera stammen, nicht zu unterscheiden.

In einem späteren Zeitraum der Zersetzung des Darminhaltes konnte mit den nicht flüchtigen Zersetzungsstoffen desselben eine derartige Wirkung nicht mehr erzielt werden.

bejahende Antwort erhält. Das allgemeine Resultat der Versuche lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen.

Bei der Zersetzung des Darminhaltes von Cholera- und Choleraleichen kam es nach 2—6 Tagen zur Bildung eines Stoffes von specifischer Wirksamkeit.

Dieser Stoff war nicht flüchtig, er haftete an dem zersetzten Darminhalt und der Flüssigkeit.

Dieser Stoff, in sehr geringer Menge eingebracht: in die Nahrungsgefässe der Versuchsthiere, verursachte eine Krankheit, die in den Darmentleerungen und in der krampfhaften Affection der Muskulatur mit der Cholera übereinstimmt.

Mehrmals konnte mit Sicherheit constatirt werden, daß dem Ausbruch der Krankheit ein Stadium der Latenz vorherging.

Wenn die Krankheit den Tod herbeiführte, so war der Befund des Darmes ein von dem Befund wie man ihn bei Leichen findet, die aus dem asphyktischen Stadium der Cholera stammen, nicht zu unterscheiden.

Im späteren Zeitraum der Zersetzung des Darminhaltes konnte mit den nicht flüchtigen Zersetzungsstoffen desselben eine derartige Wirkung nicht mehr erzielt werden.

Tabellarische Zusammenstellung der Infections-Versuche.

In dieser Tabelle sind die einzelnen Zersetzungstage des Infections-Materiales durch die horizontale oben befindliche bis zu 18 ansteigende Zahlenreihe bezeichnet. Die senkrechten Zahlenreihen welche von 1 bis 8 gehen dienen zur Bezeichnung der Tage welche jeder einzelne Infections-Versuch in Anspruch nahm.

Jedes Quadrat entspricht einem Versuchstage. Den Zustand in dem ich die Thiere antraf bezeichnete ich durch Striche. Durch die schiefen Striche / wurde die Erkrankung durch die horizontalen Striche — der tödtliche Ausgang durch die senkrechten Striche | das Wohlbefinden der Thiere angedeutet. In jenen Versuchen in denen keine Störung eintrat unterließ ich jede Bezeichnung.

Zersetzungstage.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Versuchsreihe I. Infections-Material: Dünndarminhalt einer frischen Choleraleiche. Zersetzungsdauer vom 1sten bis 18ten Tage.	Versuchstage. 1																		
	2																		
	3							//			/|								
	4								kein Versuch	//	—/	kein Versuch			kein Versuch				
	5															/|			
	6				//	//	//						//						
	7				—			||		|	|		||			||			
	8				|	—	||			|	.								
Versuchsreihe II. Infections-Material: Dünndarminhalt einer frischen Choleraleiche. Zersetzungsdauer vom 1sten bis 18ten Tage.	Versuchstage. 1																		
	2																		
	3													// —		//			
	4														//				
	5							//	/|	/|					||	|			
	6								//	—/									
	7																		
																am 10. Tage			